

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**PAT-NO:** JP406348528A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 06348528 A  
**TITLE:** BACKUP SWITCHING CONTROL METHOD  
**PUBN-DATE:** December 22, 1994

**INVENTOR-INFORMATION:**

| NAME             | COUNTRY |
|------------------|---------|
| KOBAYASHI, ATSUO |         |
| ISHII, YASUHIRO  |         |

**INT-CL (IPC):** G06F011/20 , G06F011/34

**ABSTRACT:**

**PURPOSE:** To provide a method which performs in-use machine/stand-by machine backup switching automatically at a high speed with high reliability.

**CONSTITUTION:** In the system which includes the in-use machine 1 and stand-by 101, the stand-by machine takes over transaction as a substitute for the in-use machine where a fault occurs by sending a dump acquisition instruction and a disconnection instruction to the in-use machine by using a switching means (auxiliary processors 6 and 106), performing disconnection processing and dump processing by the in-use machine on receiving the instructions and reporting the completion of the disconnection to the stand-by machine once the disconnection processing is completed, or resetting (5) a processor by the switching means unless the disconnection completion is reported with in a prescribed time and reporting the completion of the disconnection, so that the stand-by machine takes over a system resource 50 and the transaction processing from the in-use machine according to the report.

**COPYRIGHT:** (C)1994,JPO

.....

**Abstract Text - FPAR (2):**

**CONSTITUTION:** In the system which includes the in-use machine 1 and stand-by 101, the stand-by machine takes over transaction as a substitute for the in-use machine where a fault occurs by sending a dump acquisition instruction and a disconnection instruction to the in-use machine by using a switching means (auxiliary processors 6 and 106), performing disconnection processing and dump processing by the in-use machine on receiving the instructions and reporting the completion of the disconnection to the stand-by machine once the disconnection processing is completed, or resetting (5) a processor by the switching means unless the disconnection completion is reported with in a prescribed time and reporting the completion of the disconnection, so that the stand-by machine takes over a system resource 50 and the transaction processing from the in-use machine according to the report.

**Document Identifier - DID (1):**

JP 06348528 A

**Applicant Name (Derived) - ASZZ (1):**

HITACHI LTD

**Applicant Name (Derived) - ASZZ (2):**

HITACHI COMPUT ENG CORP LTD



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも1個の現用機となる処理装置と該現用機の障害時に該現用機に代わって業務を行う少なくとも1個の予備機となる処理装置からなるシステムにおいて、現用機と予備機との間で、切り離し指示の伝達、ダンプ取得指示の伝達、および切り離し完了の伝達を相互に行う切り換え制御手段を上記現用機および上記予備機それぞれに設け、該切り換え制御手段を用いて、現用機にダンプ取得指示と切り離し指示を伝達し、この指示を受けて現用機が切り離し処理とダンプ処理を行

い、切り離し処理が完了した時点で予備機に切り離し完了を伝達することにより、予備機がこの報告に応じて現用機からシステム資源および業務処理を引き継ぐことを特徴とするバックアップ切り換え制御方法。

【請求項2】 請求項1記載のバックアップ切り換え制御方法において、現用機が業務からの切り離し処理と並行して補助記憶装置への障害情報のダンプ取得処理を行うことを特徴するバックアップ切り換え制御方法。

【請求項3】 請求項1または2記載のバックアップ切り換え制御方法において、切り換え制御手段に時間計測機能および処理装置をリセットする機能を付加し、切り離し指示受付から切り離し完了伝達までの時間を監視し、あらかじめ定めた時間内に切り離し完了伝達が無かった場合に処理装置をリセットすることを特徴とするバックアップ切り換え制御方法。

【請求項4】 請求項3記載のバックアップ切り換え制御方法において、切り離し完了報告が規定時間内に無くりセットしたことを現用機から予備機へ伝達することを特徴とするバックアップ切り換え制御方法。

【請求項5】 請求項1ないし4記載のバックアップ切り換え制御方法において、現用機が切り離し処理を完了した時点で障害ダンプ処理の完了を待たずに切り離しが完了したことを現用機から予備機へ伝達することを特徴とするバックアップ切り換え制御方法。

【請求項6】 請求項1ないし5記載のバックアップ切り換え制御方法において、現用機の業務を引き継いだ時点で予備機が新たな現用機となり、切り離された現用機が障害回復処置後に復旧した時点で新たな予備機として機能することを特徴とするバックアップ切り換え制御方法。

【請求項7】 少なくとも1個の現用機となる処理装置と該現用機の障害時に該現用機に代わって業務を行う少なくとも1個の予備機となる処理装置からなるシステムにおいて、各々の処理装置は主処理装置と補助処理装置から構成され、補助処理装置は主処理装置との通信機能、補助処理装置相互の通信機能を有する処理装置を複数台組み合わせるバックアップ切り換え構成を構築し、現用機に障害が発生したことを検知した予備機が、現用機に代わって業務処理を引き継ぐにあたり、予備機の主処理装置から現用機の主処理装置への切り離し指示を双

方の補助処理装置を介して伝達し、この指示を受けて業務処理からの切り離し処理を行った現用機の主処理装置から、切り離し完了報告を双方の補助処理装置を介して予備機の主処理装置に伝達することにより、予備機がこの報告に応じて現用機からシステム資源および業務処理を引き継ぐことを特徴とするバックアップ切り換え制御方法。

【請求項8】 請求項7記載のバックアップ切り換え制御方法において、補助処理装置に時間計測機能および主処理装置をリセットする機能を付加し、現用機の主処理装置への切り離し指示発行から切り離し完了までの時間を補助処理装置で監視し、予め定めた時間内に切り離し完了報告が無かった場合に主処理装置をリセットすることを特徴とするバックアップ切り換え制御方法。

【請求項9】 請求項7または8記載のバックアップ切り換え制御方法において、切り離し完了報告が規定時間内に無くりセットしたことを現用機の補助処理装置から予備機へ補助処理装置を経由して伝達することを特徴とするバックアップ切り換え制御方法。

【請求項10】 請求項7ないし9記載のバックアップ切り換え制御方法において、現用機が切り離し処理を完了した時点で障害ダンプ処理の完了を待たずに切り離しが完了したことを現用機の補助処理装置から予備機へ補助処理装置を経由して伝達することを特徴とするバックアップ切り換え制御方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、現用機と予備機を有するシステムにおける現用機／予備機間のバックアップ切り替え制御方法に関し、特に自動化、高速化され、また信頼性、経済性が高く稼働率のよいバックアップ切り替え制御方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、現用機と予備機を設け、現用機に異常が発生した場合に予備機に切り替えるようにした計算機システムは周知である。例えば、特開昭63-75843号公報に記載されているように、予備CPUが現用CPUの障害を検出した後、シリアルインタフェースを介して現用CPUにブレイク信号（例えば、“000・・・0”）を送信し、現用CPU側の機構によりこのブレイク信号のビット長を計測し、割込み信号およびリセットを発行し、復旧を試みた後、復旧に失敗した場合に切り離しを行うようにしたバックアップ切り換え方式があった。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記の従来の方式によると、シリアル回線当たり現用機1台しかバックアップできないため、予備機一台当たりバックアップできる現用機が1台に限定されてしまい、予備機の経済効果が低いという問題があった。また、この方式では障害時に必

ず復旧処理を行うため復旧失敗が確定するまでは切り換えが行われず業務中断時間が長引いてしまうため、システムの稼働率が低下してしまうという問題があった。また、復旧処理により切り離しの契機となった第一次障害時の障害情報が失われてしまうという問題があった。本発明の目的は、上記の問題を解消することであり、バックアップ切り換えを自動化するとともに、予備機と現用機の間での資源競合を防ぎ、また障害機の障害情報取得を自動化し、予備機への切り替えを高速に行うことができ、かつ複数台の現用機を複数台の予備機でバックアップすることにより予備機の経済効果を高める切り替え方法を提供することにある。

#### 【0004】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記の課題を解決するために、バックアップ処理における現用機および予備機の双方の処理の同期手段および障害情報記憶手段を設けている。すなわち、バックアップ構成に用いる個々の処理装置はバックアップ切り換えを行う現用機と予備機の間で切り離し指示の伝達、ダンプ取得指示の伝達、および切り離し完了の伝達を相互に行うための切り換え機構を有する。また、切り換え機構は処理装置が占有するシステム資源を強制的に開放させるためのリセットを発生する機能を持つ。さらに、切り換え機構は時間計測機能を持ち、処理装置に切り離し指示を伝達してから、処理装置から切り離し完了の伝達があるまでの時間を計測し、予め定めた時間内に切り離し完了伝達がなかった場合に処理装置をリセットする。

#### 【0005】

【作用】本発明は、上記の手段を具備することによって、予備機が現用機を動作不能と判定した場合に、予備機は、現用機がシステム資源を開放したことを確認した上でシステム資源を引継ぎ、現用機に代わって業務処理を続行することができるようになった。すなわち、上記の手段に有することにより次のような動作を行う。予備機は、自処理装置の切り換え機構を経由して切り離し対象現用機の切り離し機構を経由して現用機に切り離し指示およびダンプ取得指示を伝達する。切り離し指示を受け付けた現用機の切り離し機構は切り離し指示を処理装置に通知するとともに、処理装置が切り離し完了伝達までの経過時間を計測する。現用機は切り離し機構により伝達された切り離し指示およびダンプ取得指示に応じてそれぞれ現用機が占有しているシステム資源の開放処理、および障害情報の補助記憶装置へのダンプ処理を行う。但し、システム資源の開放処理と障害情報ダンプ処理はオペレーティングシステムの制御等により並行して同時に実行する。切り離し処理を完了した現用機は切り換え機構により切り離し完了を予備機に伝達する。現用機の切り離し機構は処理装置が切り離し完了を規定時間内に伝達しなかった場合、処理装置をリセットした上で切り離し完了を予備機に伝達する。切り離し完了の伝達

を受けた予備機はシステム資源を使用し、現用機の業務処理を引き継ぎ新たな現用機として機能する。すでに切り離した現用機は障害原因を除去した後、新たな予備機として待機させる。このような動作によって、バックアップ切り換えが自動化され、予備機と現用機の間での資源競合を防ぐことができ、また、予備機への切り替えを高速に行うことができるという作用を有する。

#### 【0006】

【実施例】図1を用いて本発明で現用機または予備機として使用する処理装置例のブロック構成を説明する。図1において処理装置1は主処理装置2と補助処理装置6を有する。主処理装置2と補助処理装置6の通信手段として主処理装置2から補助処理装置6への割込み信号3、補助処理装置6から主処理装置2への割込み信号4および主処理装置2、補助処理装置6双方から読みだしおよび書き込みができる共有メモリ8を有する。処理装置1は補助処理装置6から主処理装置2をリセットするためのリセット信号5を受け取りシステムリセットされるように構成されている。補助処理装置6は時計機構9を持つ。また、補助処理装置6は通信路200を使用するための通信ポート7を有する。

【0007】図1を用いて現用機と予備機をそれぞれ1台有する場合の本発明の一実施例を説明する。図1において、処理装置（現用機）1と予備機101は同一の内部ブロック構成を持つ。各補助処理装置6および予備機補助処理装置106は、通常は、例えば、温度、電源電圧などの環境監視を行うものであり、本発明においては、障害時の現用機と予備機間の切り替え制御に使用される処理装置であって、それぞれの通信ポート7および予備通信ポート107を使用して通信路200を介して相互に通信することができる。通信路200は有線通信路でも無線通信路でもよい。処理装置1が業務を実施中の現用機としてシステム資源50（ハードディスク、プリンタ、磁気テープ装置など）を占有している状態で障害が発生した場合の予備機101へのバックアップ切り換えは以下の手順によって行われる。

【0008】図1の一実施例のバックアップ切り換え動作を図3ないし図7のフローチャートを用いて説明する。予備機101の現用機1切り離し処理は第3図から開始し、第4図で完了する。但し、第5図の切り離しタスクは主処理装置2のオペレーティングシステムの制御下で第4図の障害情報ダンプ処理と並行して動作するものとする。本実施例では切り離し指示がダンプ実施指示を兼用しているが、補助処理装置相互の通信電文、および共有メモリの設定内容をダンプ指示と切り離し指示とによって分けることにより区別することもできる。以下、フローチャートを追って説明する。

【0009】予備機101の予備機主処理装置102は予備機共有メモリ108に現用機1切り離し指示を書き込んだ（図3のステップ601）後、予備機補助処理装

5

置106に割込み103を発行する(ステップ602)。この割込みを検出した予備機補助処理装置106は予備機共有メモリ108を読み出し(図6のステップ901)、現用機1切り離し指示を検出する(ステップ902)と、予備機通信ポート107を用いて通信路200を介して現用機1の補助処理装置6に切り離し要求電文を送信する(ステップ906)。通信ポート7により切り離し要求電文を受信(図7のステップ911)した現用機1の補助処理装置6は共有メモリ8に切り離し指示を書き込んだ(ステップ916)後、主処理装置2に割込み4を発行する(ステップ917)とともに時計機構9を使用して経過時間を計測する(ステップ918)。

【0010】主処理装置2が軽度の障害で割込み4を受け付けることができ、共有メモリ8の内容を読み出す(図4のステップ701)。読み出した内容が切り離し指示であった場合(ステップ702)は、切り離しタスクを起動(ステップ706)して主処理装置2自らシステム資源50を切り離し処理(図5のステップ801)と並行して障害情報を補助記憶装置60にダンプ(ステップ707)し、システム資源50の切り離しが完了(ステップ801)した時点で、共有メモリ8に切り離し完了を書き込んだ(ステップ802)後、補助処理装置6へ割込み3を発行する(ステップ803)。

【0011】補助処理装置6は予め定めた規定時間内に割込み3および共有メモリ8による切り離し完了報告を検出した場合(図7のステップ920)は通信ポート7により通信路200を介して予備機101の補助処理装置106に切り離し完了電文を送信する(ステップ921)。また、補助処理装置6はあらかじめ定めた規定時間内に割込み3による切り離し完了を検出なかった場合(切り離し完了を検出しないまま規定時間に達した場合)にはリセット信号5により主処理装置2をリセット(ステップ922)し、通信ポート7により通信路200を介して予備機101の補助処理装置106にリセットによる切り離し完了電文を送信する(ステップ923)。予備機101の補助処理装置106は通信ポート107により切り離し完了電文またはリセットによる切り離し完了電文を受信した後(図6のステップ908)、共有メモリ108に切り離し完了を設定(ステップ909)した上で、主処理装置101に割込み104を発行し切り離し完了を通知する(ステップ910)。

【0012】主処理装置102は割込み104および共有メモリ108による切り離し完了を検出した(図4のステップ703)後、システム資源50を引継ぎ、該資源を使用する業務処理を開始することにより現用機の業務を引き継いで新たな現用機となる。但し、予備機のリセット信号105と時計機構109および補助記憶装置160はあらたな現用機となったのちのバックアップ切り換えにおいて前述の現用機と同一の切り換え処理を行

6

うため使用する。切り離された現用機は障害が復旧した時点で新たな予備機となり、新たな現用機に障害が発生した場合、新たな現用機を前述の現用機と同一の切り換え処理を行いバックアップ切り換えすることができる。以上のとおり同一構成の処理装置を用いて現用機と予備機の各処理装置への割当てをバックアップ切り換えを行う毎に交換する。

【0013】次に、図2を用いて、複数の現用機と複数の予備機から構成される本発明の他の実施例を説明する。図2において、複数の現用機300、301、・・・302と複数の予備機400、401、・・・402が共通通信路500を介して接続されている。現用機と予備機はそれぞれ固有のアドレス付けがなされており、特定の現用機と特定の予備機の1対1の組合せをアドレスにより選択し、それらの相互間でLAN形式で通信を行うようにして、先に述べた予備機1台対現用機1台の場合のバックアップ切り換え手順と同一の手順によりバックアップ切り換え手順を実行する。

【0014】

【発明の効果】以上の実施例によれば、補助処理装置を介して、予備機側で現用機のシステム資源開放完了に応じてシステム資源を使用する業務処理の引継ぎを行うことにより、システム資源の現用機および予備機からの2重使用を防止し、バックアップ切り換えタイミングの適正化を図ることができる。また、同一処理装置を複数台用いて現用機1台対予備機1台のバックアップ構成を含め現用機多数台対予備機多数台のバックアップ構成を構築することができ、要求される稼働率に応じた経済性の高いシステム構成を選択して実現できる。障害による切り換え後も障害機が復旧した時点で業務処理を中断することなくバックアップを再開できるため、稼働率を向上できる。障害が発生した時点での現用機の障害情報ダンプを自動的に取得できるための確かな障害対策を行うための資料を得ることができる。また、障害の発生した現用機で障害情報を大量にダンプしてダンプ処理に長時間を要しても、ダンプ完了を待たずに予備機に業務を引き継ぐことができる。これらにより、バックアップ構成システムの経済性、稼働率向上に大きな効果が有る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を実施する処理装置のブロック構成の一例およびこれを用いた現用機1台対予備機1台のバックアップ構成の一実施例を示す図である。

【図2】複数の現用機と複数の予備機を有するシステムに適用した本発明の実施例である。

【図3】予備機主処理装置のバックアップ切り換え開始処理のフローチャートである。

【図4】主処理装置の割込みによる処理および予備機主処理装置の割込みによるフローチャートである。

【図5】主処理装置の切り離しタスク処理のフローチャートである。

7

【図6】補助処理装置の割込みによる処理および予備機補助処理装置の割込みによる処理のフローチャートである。

【図7】補助処理装置の通信ポートへの電文受信による処理および補助処理装置の通信ポートへの電文受信による処理のフローチャートである。

【符号の説明】

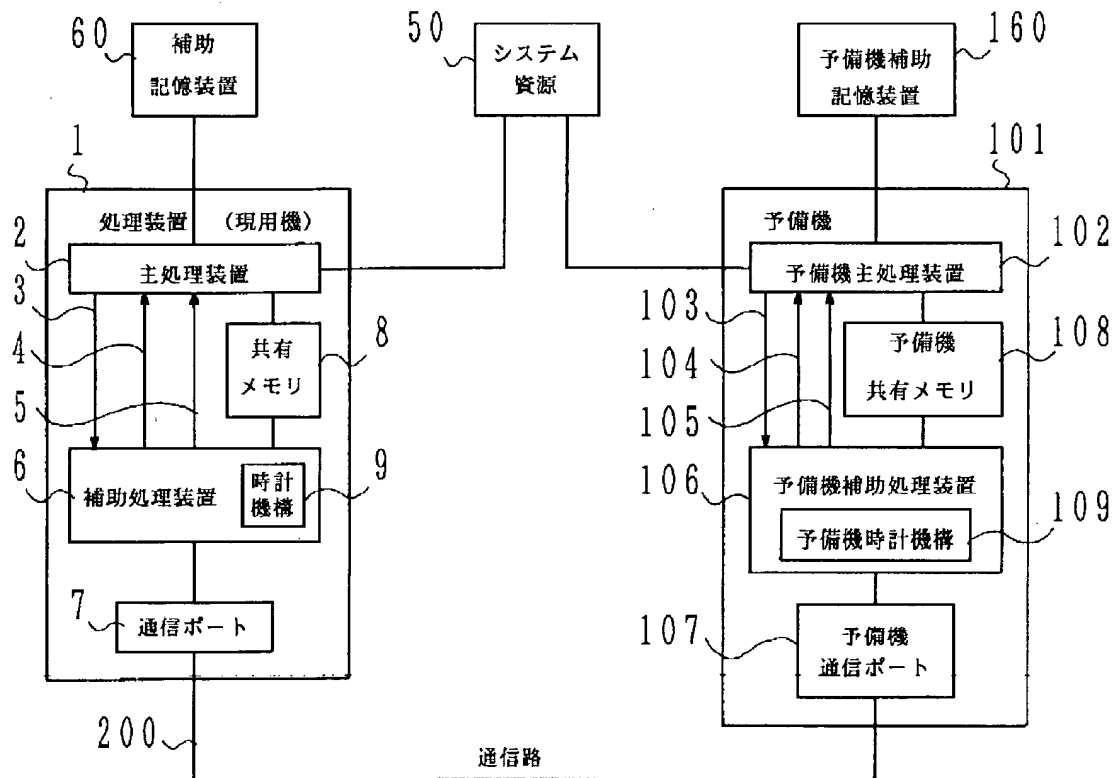
- 1 処理装置（現用機）
- 2 主処理装置
- 3 主処理装置から補助処理装置への割込み信号
- 4 補助処理装置から主処理装置への割込み信号
- 5 補助処理装置から主処理装置へのリセット信号
- 6 補助処理装置
- 7 補助処理装置の通信ポート
- 8 主処理装置と補助処理装置の共有メモリ
- 9 補助処理装置の時計機構
- 50 システム資源
- 60 補助記憶装置
- 101 予備機
- 102 予備機主処理装置

8

- 103 予備機主処理装置から予備機補助処理装置への割込み信号
- 104 予備機補助処理装置から予備機主処理装置への割込み信号
- 105 予備機補助処理装置から予備機主処理装置へのリセット信号
- 106 予備機補助処理装置
- 107 予備機補助処理装置の通信ポート
- 108 予備機主処理装置と予備機補助処理装置の共有メモリ
- 109 予備機補助処理装置の時計機構
- 200 通信路
- 300 現用機1
- 301 現用機2
- 302 現用機n
- 400 予備機1
- 401 予備機2
- 402 予備機m
- 500 共通通信路

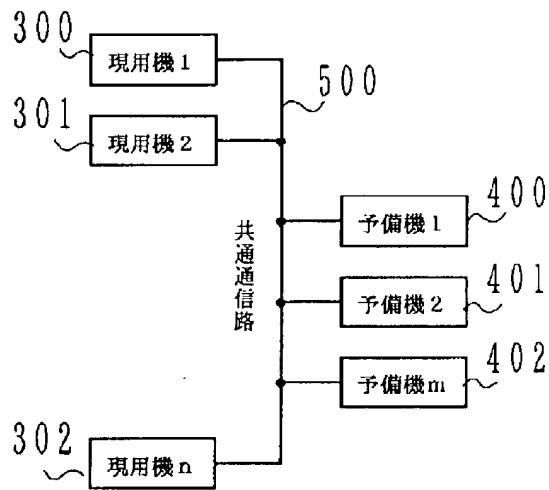
20

【図1】

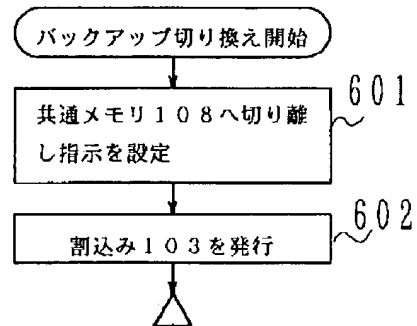




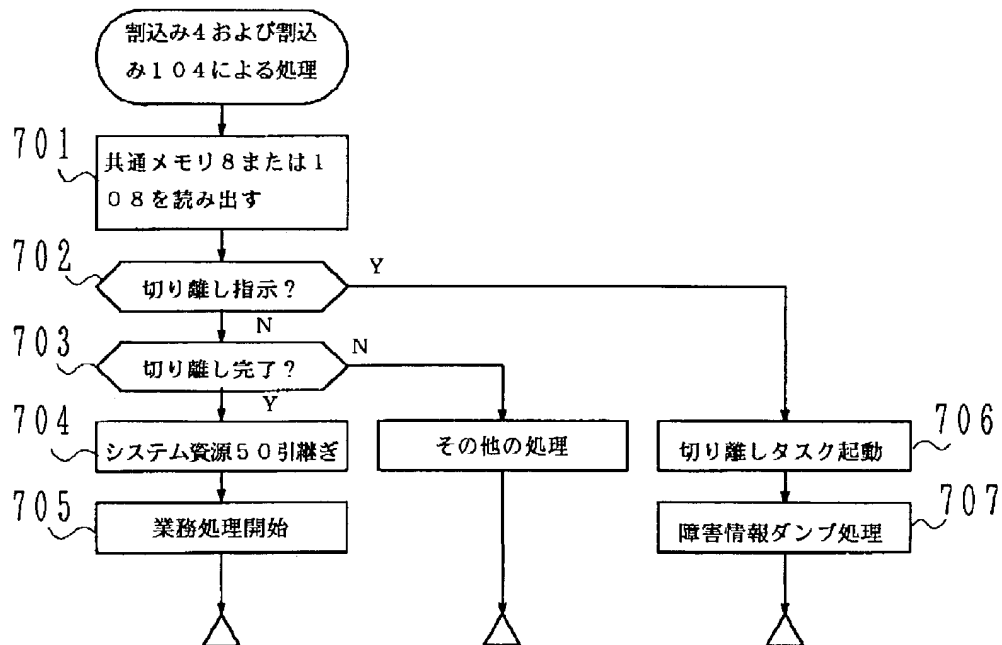
【図2】



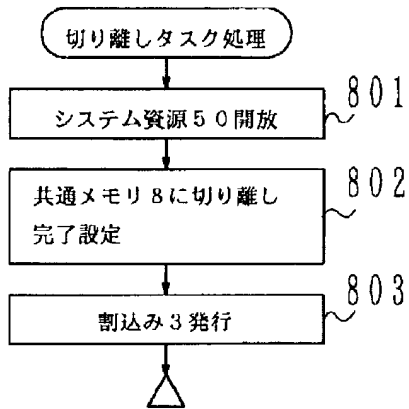
【図3】



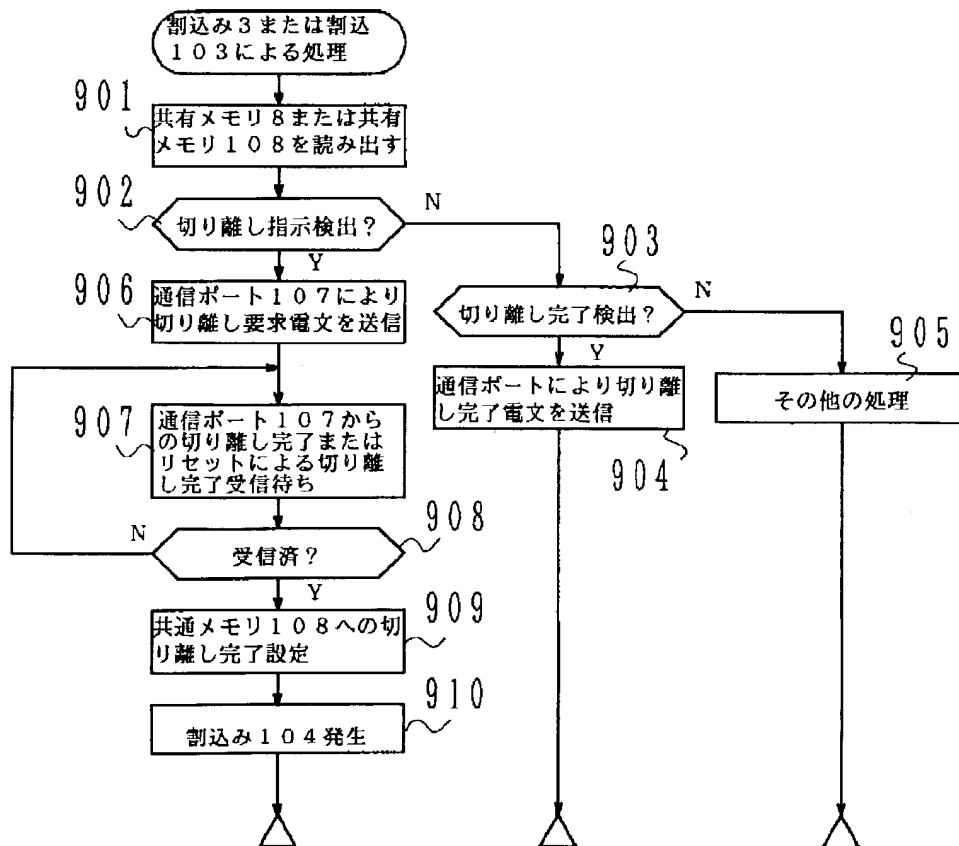
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

